

Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel



© BSN 2006

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Mangala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi..... i

Prakata ii

1 Ruang lingkup..... 1

2 Istilah dan definisi 1

3 Klasifikasi..... 2

4 Persyaratan mutu 2

5 Pemercontohan 8

6 Cara uji 8

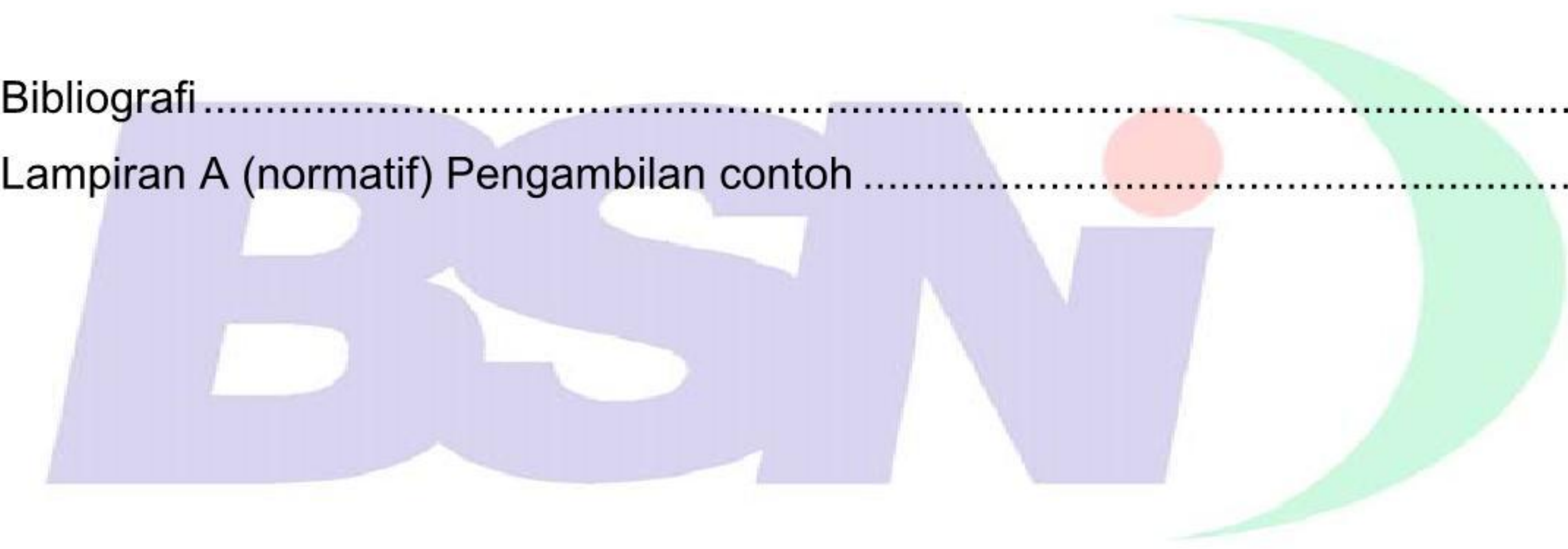
7 Persyaratan lulus uji 18

8 Penandaan 21

9 Pengemasan..... 21

Bibliografi..... 23

Lampiran A (normatif) Pengambilan contoh 22



"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 15-0131-2006, *Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel* ini merupakan revisi SNI 15-0131-1998.

Standar ini disusun karena:

1. Menyesuaikan dengan perkembangan teknologi serta metoda pengujian sehingga produsen dapat meningkatkan mutu produknya,
2. Menunjang ekspor non migas,
3. Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel ini adalah salah satu komoditi yang menyangkut keamanan penggunaannya, sehingga secara teknis standar ini dapat menjadi pedoman dalam pengujian,
4. Melindungi kepentingan konsumen,
5. Mencegah masuknya produk impor yang mutunya rendah.

Standar ini disusun berdasarkan rapat konsensus yang dilaksanakan di Jakarta pada tanggal 6 Desember 2004, dengan melibatkan unsur-unsur terkait seperti balai penguji, produsen, konsumen serta instansi terkait lainnya.

Standar ini disiapkan oleh Panitia Teknis 33 S, Kimia Anorganik.



Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan spesifikasi kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel.

2 Istilah dan definisi

2.1

kaca pengaman

kaca berwarna ataupun tidak adalah kaca yang apabila pecah tidak akan menimbulkan bahaya bagi orang disekitarnya

2.2

kaca pengaman diperkeras (*tempered safety glass*)

kaca yang telah diolah menjadi kaca pengaman dengan suatu proses pemberian pra tegangan, sehingga apabila pecah akan berhamburan menjadi kepingan kecil yang tidak tajam, bentuk kaca pengaman ini dapat rata ataupun lengkung baik dari jenis kaca lembaran (*flat glass*), kaca berpola (*patterned glass*) ataupun kaca reflektif (*reflective glass*)

2.3

kaca pengaman diperkeras lembaran (*tempered flat glass*)

produk gelas yang berbentuk pipih (*flat glass*), pada umumnya mempunyai ketebalan yang sama, mempunyai sifat transparan, tidak berwarna atau berwarna

2.4

kaca pengaman diperkeras berpola (*tempered figured glass/tempered patterned glass*)

kaca lembaran yang dihias/diukir pada satu atau kedua belah permukaan yang dipola oleh rol pembentuk sewaktu proses pembentukan, tidak berwarna atau berwarna dan telah mengalami proses pengerasan

2.5

kaca pengaman diperkeras reflektif (*tempered reflective glass*)

kaca yang salah satu permukaannya dilapisi oleh suatu bahan, sehingga dapat mengurangi intensitas cahaya yang melewatinya, karena sebagian cahaya dipantulkan kembali dan telah mengalami proses pengerasan

2.6

kaca pengaman diperkeras hias/dekoratif (*tempered decorative glass*)

kaca yang salah satu permukaannya terdapat hiasan dari suatu hasil kreasi seni di permukaan kaca, baik diukir/digrafir, pengikisan dengan pasir (*sand blasting*), aplikasi pelekatan gambar, penggabungan kaca, etsa atau kreasi lainnya, dan telah mengalami proses pengerasan

2.7

kaca pengaman diperkeras untuk panel

kaca pengaman yang dalam penggunaannya mengalami pengaruh perubahan suhu yang cukup besar

3 Klasifikasi

Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel digolongkan menurut jenis dan tebalnya, seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Jenis gelas dan klasifikasi tebal

satuan dalam mm

Jenis kaca	Klasifikasi tebal
kaca lembaran diperkeras	3
	4
	5
	6
	8
	10
	12
	15
	19
	22
	25
kaca berpola diperkeras	2
kaca hias/dekoratif diperkeras	3
kaca reflektif diperkeras	4
	5
	6
	8
	10
	12

4 Persyaratan mutu

4.1 Cacat tampak

Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel apabila diuji sesuai dengan butir 6.1 cacat tampaknya harus memenuhi persyaratan sesuai dengan Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2 Jenis cacat tampak

Jenis cacat tampak	Persyaratan		
	Kaca lembaran diperkeras	Kaca berpola dan kaca dekoratif/hias diperkeras	Kaca reflektif diperkeras
Retak – retak	Tidak boleh ada	Tidak boleh ada	Tidak boleh ada
Serpihan/gumpilan	Tidak boleh ada serpihan yang panjang dan lebarnya melebihi tebal kaca	Tidak boleh ada serpihan yang panjang dan lebarnya melebihi tebal kaca	Tidak boleh ada serpihan yang panjang dan lebarnya melebihi tebal kaca
Titik noda dan goresan	Noda dan goresan yang menurunkan kegunaan kaca, tidak boleh	Noda dan goresan yang menurunkan kegunaan kaca, tidak boleh	Noda dan goresan yang menurunkan kegunaan kaca, tidak boleh

Tabel 2 (lanjutan)

Jenis cacat tampak	Persyaratan		
	Kaca lembaran diperkeras	Kaca berpola dan kaca dekoratif/hias diperkeras	Kaca reflektif diperkeras
Bahan ikutan/kotoran	Tidak boleh ada bahan ikutan/kotoran yang mengganggu pandangan	Tidak boleh ada bahan ikutan/kotoran yang mengganggu pandangan	Tidak boleh ada bahan ikutan/kotoran yang mengganggu pandangan
Panjang gelembung: > 3 mm	Tidak boleh ada 1 buah/ (300 mm x 300 mm)	Tidak boleh ada 1 buah/ (300 mm x 300 mm)	Tidak boleh ada 1 buah/ (300 mm x 300 mm)
Cacat pada pola/hiasan/ukiran	Tidak dipersyaratkan	Tidak boleh ada pola/hiasan/ukiran yang tidak bera turan (miss pattern)	Tidak dipersyaratkan
Jarak lapisan dari tepi	Tidak dipersyaratkan	Tidak dipersyaratkan	0 (nol)
Lubang jarum pada pelapis	Tidak dipersyaratkan	Tidak dipersyaratkan	<div> <div> - Pada luasan < 1m² jumlah lubang maks 2 buah - Pada luasan > 1m² jumlah lubang maks 4 buah - Pada luasan 3 m² s/d ≤ 6 m² jumlah lubang maks 6 buah </div> <div> Diameter lu-bang maks pada daerah A(tengah) 1,6 mm Diameter lu-bang maks. pada daerah B pinggir (76 mm dari tepi) 2,0 mm </div> </div>
Garis rambut pada pelapis	Tidak dipersyaratkan	Tidak dipersyaratkan	Dalam luasan 1 m ² maks. 1(satu) buah garis rambut dengan panjang maks. 60 mm

4.2 Toleransi tebal

Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel apabila diuji sesuai butir 6.2, toleransi tebalnya harus memenuhi syarat sesuai dengan Tabel 3.

Tabel 3 Toleransi tebal

satuan dalam mm

Tebal nominal	Toleransi		
	Kaca lembaran diperkeras	Kaca berpola Diperkeras	Kaca reflektif diperkeras
3	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$
4	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$
5	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$
6	$\pm 0,2$	+ 0,8 ; - 1,0	$\pm 0,2$
8	$\pm 0,3$	+ 0,8 ; - 1,0	$\pm 0,3$
10	$\pm 0,3$	+ 0,8 ; - 1,0	$\pm 0,3$
12	$\pm 0,3$	+ 1,5 ; - 1,0	$\pm 0,3$
15	$\pm 0,5$	-	-
19	$\pm 1,0$	-	-
22	$\pm 1,0$	-	-
25	$\pm 1,5$	-	-

4.3 Toleransi panjang dan lebar

Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel apabila diuji sesuai dengan butir 6.3, toleransi panjang dan lebarnya harus memenuhi syarat sesuai dengan Tabel 4.

Tabel 4 Toleransi panjang dan lebar

satuan dalam mm

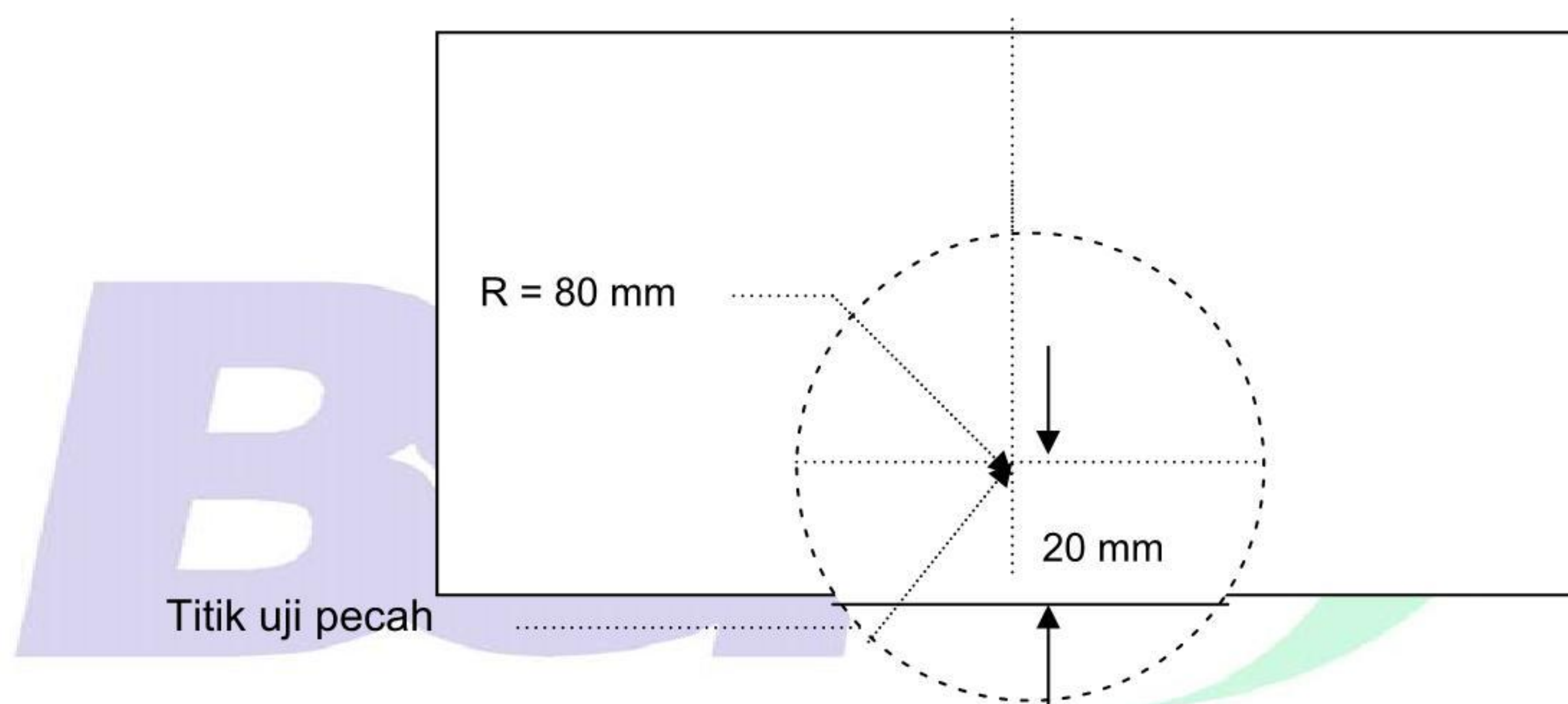
Tebal nominal	Toleransi					
	Kaca lembaran diperkeras		Kaca berpola atau kaca dekoratif/hias diperkeras		Kaca reflektif diperkeras	
	< 1200	≥ 1200	< 1200	≥ 1200	< 1200	≥ 1200
3	± 2	± 2	± 3	± 4	± 2	± 2
4	± 2	± 2	± 3	± 4	± 2	± 2
5	± 2	± 2	± 3	± 4	± 2	± 2
6	± 2	± 2	± 3	± 4	± 2	± 2
8	± 2	± 2	± 4	± 5	± 2	± 2
10	± 2	± 3	± 4	± 5	± 2	± 3
12	± 2	± 3	± 4	± 5	± 2	± 3
15	± 2	± 3	-	-	-	-
19	± 2	± 3	-	-	-	-
22	± 2	± 3	-	-	-	-
25	± 2	± 3	-	-	-	-

4.4 Pecahan (*Fragmentasi*)

Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel apabila diuji sesuai dengan butir 6.4, pecahannya harus memenuhi syarat sesuai dengan Tabel 5 .

Tabel 5 Pecahan

Tebal kaca	Persyaratan pecahan	Butir cara uji
< 5 mm	Berat pecahan terbesar maks. 4,25 gram per contoh uji	6.4.1 dan 6.6.1
≥ 5 mm	Jumlah pecahan besar pada luasan 50 mm x 50 mm minimum 40 butir	6.4.2



Gambar 1 Titik uji pecah

4.5 Kejut suhu

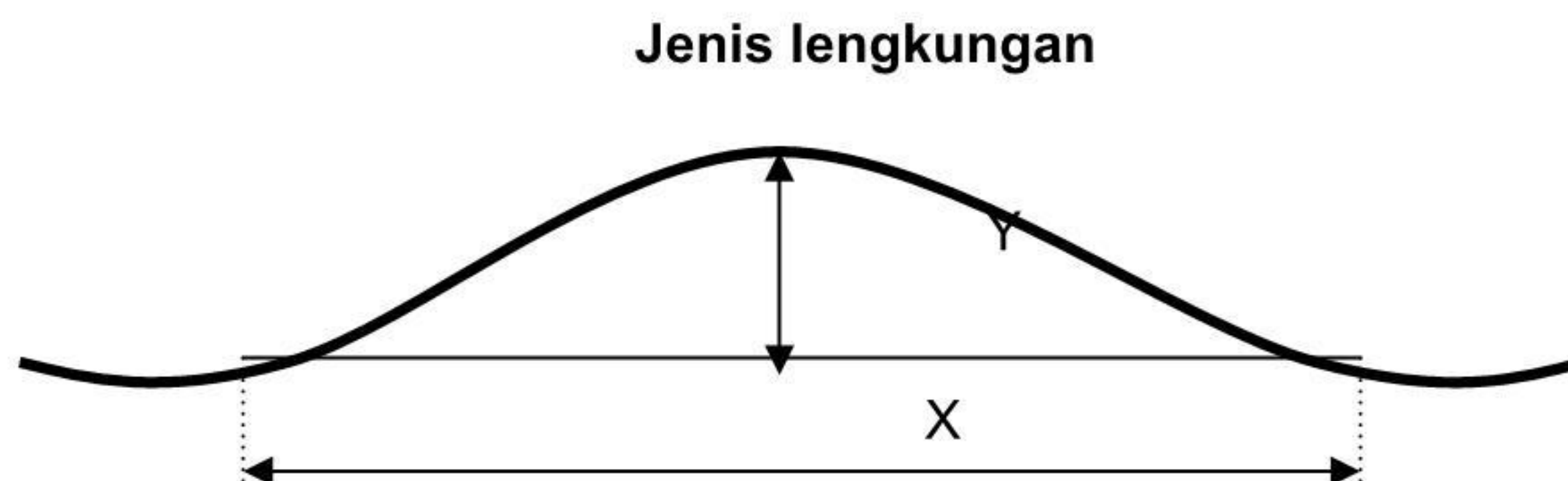
Kaca pengaman diperkeras untuk panel apabila diuji sesuai dengan butir 6.5 harus tahan terhadap kejut suhu dengan perbedaan suhu (Δt) $\geq 165^{\circ}\text{C}$.

4.6 Ketahanan benturan

Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel apabila diuji sesuai dengan butir 6.6, harus tidak pecah apabila diuji bentur dengan ketinggian bola 100 cm dari permukaan contoh uji.

4.7 Kerataan

Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel apabila diuji sesuai dengan butir 6.7, kerataannya tidak boleh melampaui 0,5 % pada lengkungan, dan 0,3 % pada bentuk gelombang (lihat Gambar 2).



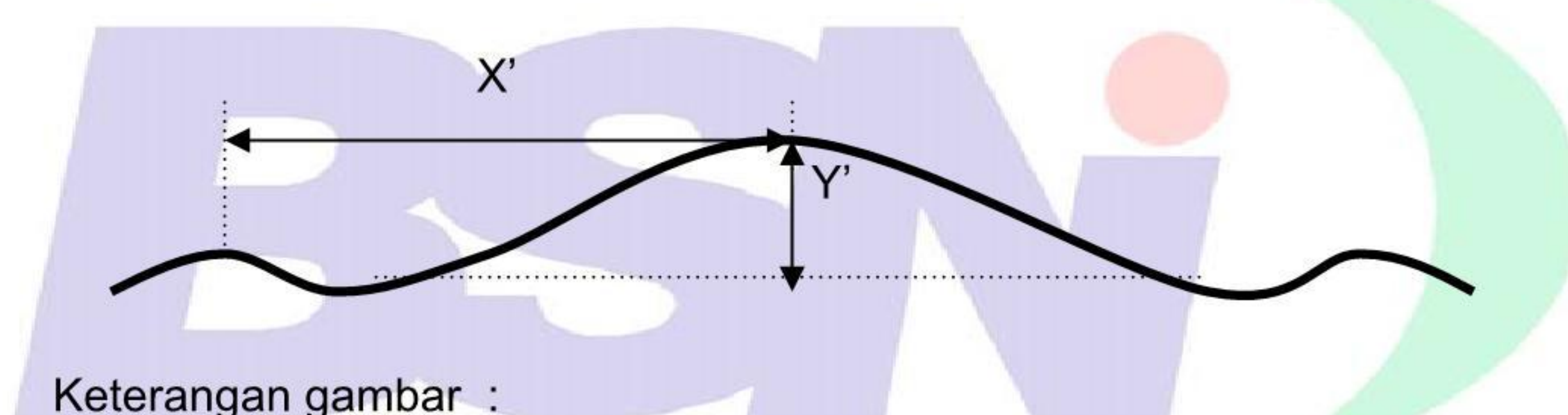
Keterangan gambar:

X panjang tali busur lengkungan;

Y tinggi atau dalamnya lengkungan (busur).

$$\% \text{ lengkungan} = \frac{Y}{X} \times 100 \% \leq 0,5 \%$$

Jenis gelombang



Keterangan gambar :

X' Jarak antara puncak gelombang tertinggi dengan puncak gelombang yang terdekat;

Y' Tinggi puncak gelombang tertinggi .

$$\% \text{ gelombang} = \frac{Y'}{X'} \times 100 \% \leq 0,3 \%$$

Gambar 2 Lengkungan dan gelombang

4.8 Ketahanan terhadap benturan kantung pembentur

Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel apabila diuji sesuai dengan butir 6.8 harus tidak boleh pecah oleh benturan kantung pembentur dari ketinggian 120 cm atau bila pecah jumlah 10 pecahan terbesar tidak boleh melebihi berat contoh dengan luasan 65 cm².

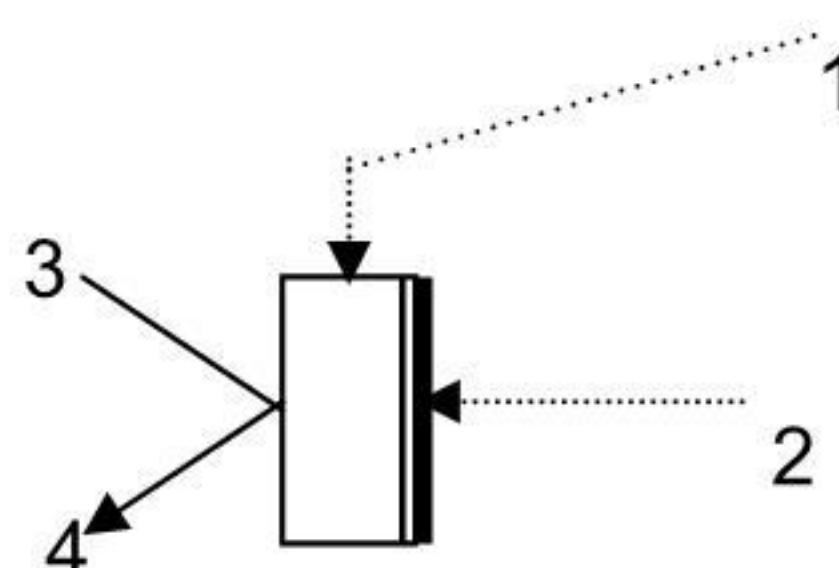
4.9 Refleksi cahaya

Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel jenis kaca reflektif apabila diuji sesuai dengan butir 6.9 refleksi cahaya keluar (lihat Gambar 3) pada panjang gelombang sinar tampak harus memenuhi syarat sesuai dengan Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6 Refleksi cahaya

satuan dalam %

Jenis pelapis organik atau logam	Refleksi cahaya keluar (R)	
	Hasil proses sputtering	Hasil proses pirolisa
I	$R \geq 40$	$30 < R \leq 40$
II	$30 \leq R < 40$	$20 < R \leq 30$
III	$20 \leq R < 30$	$10 \leq R \leq 20$
IV	$10 \leq R < 20$	
V	$R < 10$	

**Keterangan gambar:**

- 1 Kaca
- 2 Lapisan reflektif
- 3 Sinar datang
- 4 Refleksi keluar

Gambar 3 Refleksi cahaya keluar

4.10 Ketahanan lapisan reflektif terhadap abrasi

Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan jenis kaca reflektif apabila diuji sesuai dengan butir 6.10 lapisan reflektifnya harus tahan terhadap abrasi dan penurunan refleksi cahaya keluar terukur setelah diabrasi harus memenuhi syarat sesuai dengan Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7 Refleksi cahaya keluar setelah diabrasi

satuan dalam %

Jenis pelapis organik atau logam	Penurunan nilai refleksi cahaya keluar setelah abrasi
I	Maksimum 15
II	
III	
IV	
V	

5 Pemercontohan

5.1 Pengambilan contoh dilakukan oleh petugas yang berwenang.

5.2 Contoh yang akan dinilai diambil secara acak dengan metoda ganda (lihat Lampiran A.1)

5.2.1 Jika contoh yang akan diambil adalah kaca produk sebenarnya yang telah dikemas, maka dipilih kemasan dengan cara pengundian atau menggunakan table angka random atau generator angka random pada kalkulator *scientific*. Apabila jumlah contoh dalam kemasan di atas tidak mencukupi, maka diambil kemasan lain dengan cara seperti di atas. Jika jumlah contoh dalam kemasan yang terpilih melebihi contoh yang diperlukan maka penentuan contoh yang diambil mengikuti cara pengundian.

5.2.2 Untuk contoh uji yang dipersiapkan untuk uji ketahanan benturan, kejut suhu, refleksi cahaya dan ketahanan abrasi persiapannya harus disaksikan oleh petugas pengambil contoh dengan bahan dan ukuran yang sama pula.

6 Cara uji

6.1 Cacat tampak

Pengujian cacat tampak dilakukan di dalam suatu ruangan yang mempunyai kuat penerangan antara 1000 lumen/m² sampai 2000 lumen/m² dengan kasat mata pada jarak 50 cm dari permukaan contoh uji tanpa bantuan alat optik.

Pengamatan cacat tampak dilakukan di luar dan bagian dalam kaca.

6.2 Toleransi tebal

- Tebal harus diukur dengan mikrometer yang mempunyai ketelitian minimum 0,01 mm.
- Tebal kaca harus diukur pada tiap-tiap pertengahan sisinya dengan jarak kurang lebih 10 mm dari tepi. Hasilnya dibulatkan sampai dua desimal dalam satuan millimeter.
- Nilai rata-rata hasil pengukuran tebal dikurangi dengan ukuran nominal adalah toleransi ukuran tebal.

6.3 Toleransi Panjang dan lebar

- Panjang dan lebar diukur dengan menggunakan penggaris baja yang lurus atau meteran pelat baja yang mempunyai ketelitian minimum 1 mm.
- Panjang dan lebar setiap kaca diukur tiga kali di sisi panjang yaitu pada posisi atas, tengah dan bawah dan tiga kali di sisi lebar yaitu pada posisi kiri, tengah dan kanan. Hasilnya dibulatkan sampai satu desimal dalam satuan milimeter
- Nilai rata-rata hasil pengukuran dikurangi dengan ukuran nominal adalah toleransi ukuran panjang atau lebar.

6.4 Fragmentasi

6.4.1 Tebal kaca < 5 mm

Contoh uji kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel berukuran 610 mm x 610 mm diuji sesuai dengan cara uji ketahanan benturan butir 6.6 pada ketinggian 150 cm.

- a) Apabila kaca belum pecah, lakukan uji dengan menaikkan ketinggian bola baja 50 cm secara bertahap sampai contoh uji pecah.
- b) Pilihlah pecahan terbesar dan timbang beratnya.

6.4.2 Tebal kaca ≥ 5 mm

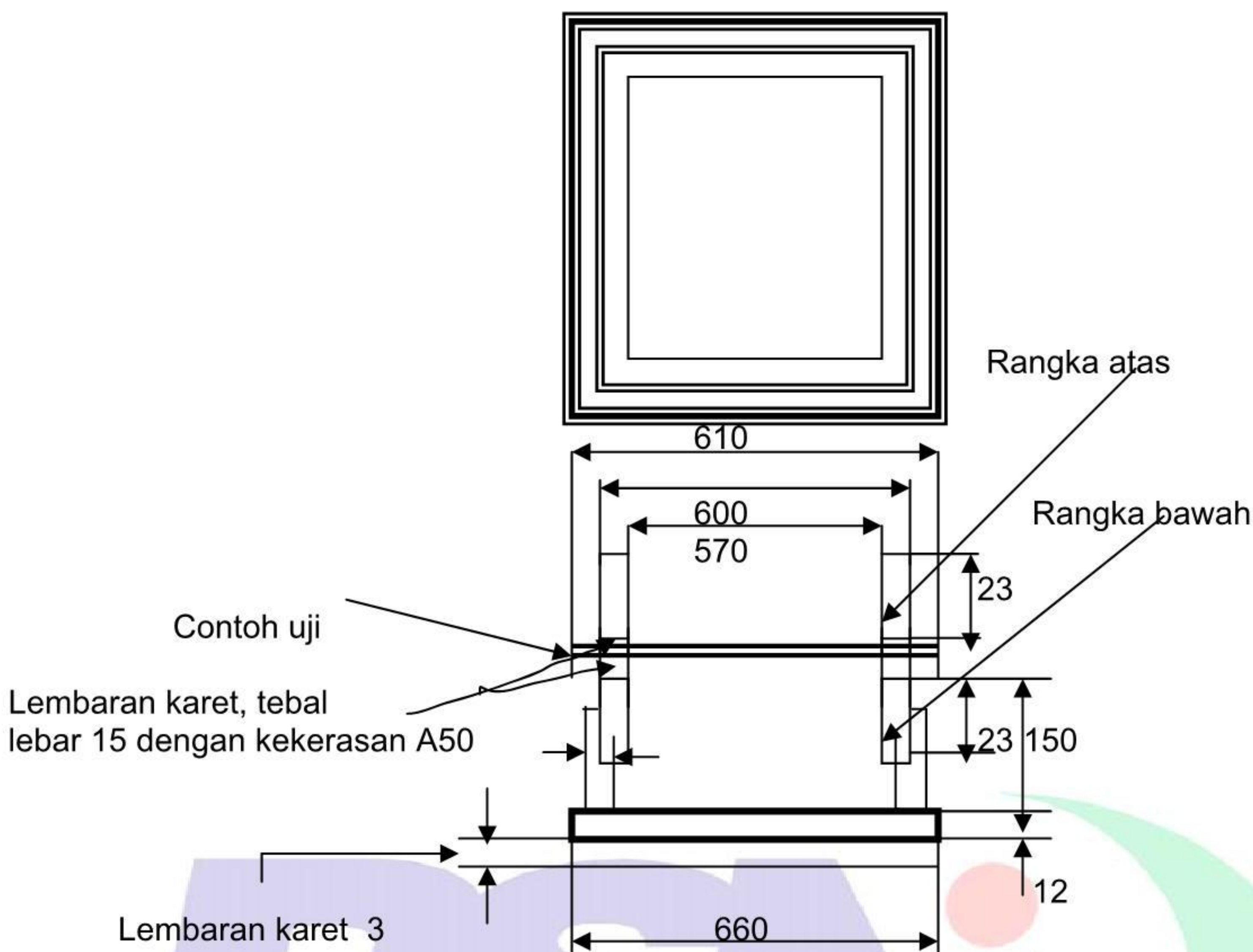
- a) Contoh uji harus dibungkus sedemikian rupa sehingga bila pecah butirannya tidak akan berhamburan.
- b) Contoh uji harus dipecahkan dengan menggunakan palu baja berujung tajam dengan radius $(0,2 \pm 0,05)$ mm.
- c) Titik uji pecah terletak pada garis tengah dan berjarak 20 mm dari tepi sisi terpanjang dari contoh tersebut (lihat Gambar 1), untuk kaca yang diperkeras dengan cara digantung, maka titik uji pecah terletak pada daerah yang berseberangan dengan bekas jepitan.
- d) Jumlah pecahan kaca dihitung dalam daerah 50 mm x 50 mm dan dipilih daerah pecahan yang mempunyai butiran paling besar, kecuali untuk daerah yang berada pada jarak 80 mm sekeliling titik uji pecah tidak boleh dihitung.
- e) Pecahan yang berada di tepi bujur sangkar harus dihitung sebagai setengah dari butiran-butiran yang dipilih.

6.5 Kejut suhu

- a) Air dingin yang digunakan untuk uji kejut suhu harus ditentukan suhu awalnya
- b) Kaca panel dipanaskan sampai selisih suhunya tidak kurang dari 165 °C dari suhu air awal, kemudian tempatkan kaca sedemikian rupa agar tidak berhamburan bila pecah dan segera aliri air paling lambat 5 detik sejak dikeluarkan dari pemanas.
- c) Arahkan air dingin itu ke bagian pusat kaca panel dari suatu tabung melalui pipa yang berdiameter dalam sekitar 5 mm, dan tempatkan ujung pipa ke arah pusat kaca panel yang diuji berjarak 152 mm. Gunakan minimum 1 liter air dengan kecepatan tidak kurang dari 10 ml per detik.

6.6 Ketahanan benturan

- a) Contoh uji harus disangga dengan suatu kerangka besi seperti pada Gambar 4 untuk menjaga agar permukaan kaca tetap pada kedudukan horizontal pada saat benturan. Dalam hal contoh kaca pengaman diperkeras jenis berpola atau dekoratif, benturan dilakukan ke permukaan yang tidak berpola.
- b) Contoh uji adalah kaca datar yang sejenis dan mempunyai tebal seperti produk asli yang dibuat dengan metoda yang sama seperti produk aslinya. Kaca tersebut harus merupakan kaca diperkeras datar yang berukuran 610 mm x 610 mm.
- c) Suatu bola baja seberat 1040 gram \pm 10 gram, berdiameter kurang lebih 63,5 mm, yang ditempatkan pada ketinggian 100 cm dari permukaan contoh uji dan bola dijatuhkan bebas tanpa suatu tenaga dari keadaan diam ke permukaan contoh uji. Titik bentur bola harus di sekitar titik pusat permukaan contoh dan pergeserannya maksimum 25 mm. Benturan hanya dilakukan satu kali terhadap 1 contoh uji dan uji dilakukan pada suhu kamar.



Gambar 4 Alat uji ketahanan benturan

6.7 Kerataan

- Kerataan kaca diperkeras datar harus diukur dengan suatu penggaris baja yang lurus yang diterapkan pada contoh yang berdiri tegak. Dalam hal adanya lengkungan kerataan dinyatakan dalam persen perbandingan antara tinggi atau dalamnya lengkungan dengan panjang lengkungan tersebut.
- Dalam hal adanya gelombang, kerataan dinyatakan dalam persen perbandingan antara tinggi puncak gelombang tertinggi dengan jarak puncak gelombang tertinggi dengan puncak gelombang yang terdekat.

6.8 Ketahanan terhadap benturan kantung pembentur

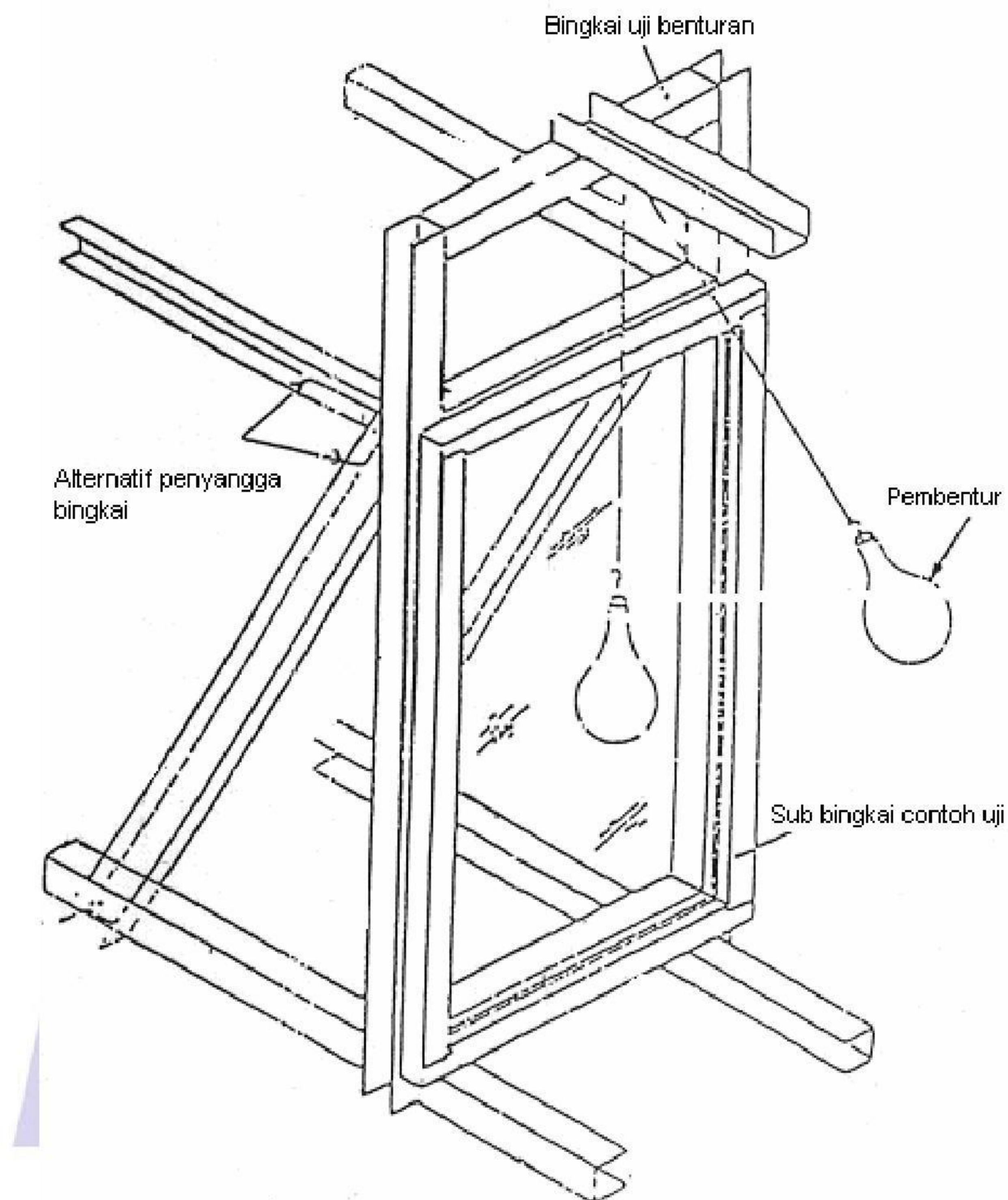
6.8.1 Peralatan

- Bingkai (lihat Gambar 5) harus sedemikian rupa sehingga tidak menyebabkan terjadinya penggoresan dan pembengkokan selama pengujian. Struktur bingkai harus dibuat dari baja kanal dengan ukuran tinggi 100 mm atau bahan sejenisnya yang mempunyai kekuatan dan *rigiditas* sama atau lebih besar. Bingkai ini harus dibaut ke lantai dan berikan penyangga (lihat Gambar 6, 7 dan 8) untuk mencegah pergeseran atau *defleksi* saat benturan.
- Subbingkai dibuat dari kayu atau sejenisnya yang dilapisi kloroprena atau *rubber strip* A – 50 atau sejenisnya dan dibuat sedemikian rupa sehingga dapat menjepit contoh uji pada bingkai utama dengan kokoh, contoh dijepit sepanjang garis kloroprena dengan tekanan 10% - 15 % dari tebal semula tanpa mengubah bingkai utamanya. Lebar subbingkai yang menutup tiap sisi lebih kurang 10 mm.

- c) Pembentur dibuat dari kulit sintetis atau sejenisnya dengan tebal sekitar 1,5 mm yang bagian sumbunya terdapat batang besi dengan tinggi ($330 \text{ mm} \pm 13 \text{ mm}$) seperti diperlihatkan pada Gambar 9 dan diisi dengan butiran timah nomor 7 atau berdiameter sekitar 2,4 mm. Kulit pembungkus dibuat dari 2 helai A dan 4 helai B dengan bentuk dan ukuran seperti Gambar 10, dijahit kuat satu sama lainnya, sisakan celah sepanjang 175 mm untuk memasukkan butiran timah hitam. Lubang renda harus dimasukkan pada sisi celahnya dan ditutup dengan sarung kulit. Bagian kulit pembungkus dibalut seluruhnya dengan pita filamen poliester atau sejenisnya (misalnya *glass fiber reinterced adhesive tape*) dengan lebar 12 mm dan tebal 0,15 mm secara melintang dan saling bertumpangan (*over lapping*). Bagian lehernya ditutup dengan klem yang dibaut. Berat keseluruhan pembentur adalah ($45 \text{ kg} \pm 0,1 \text{ kg}$).

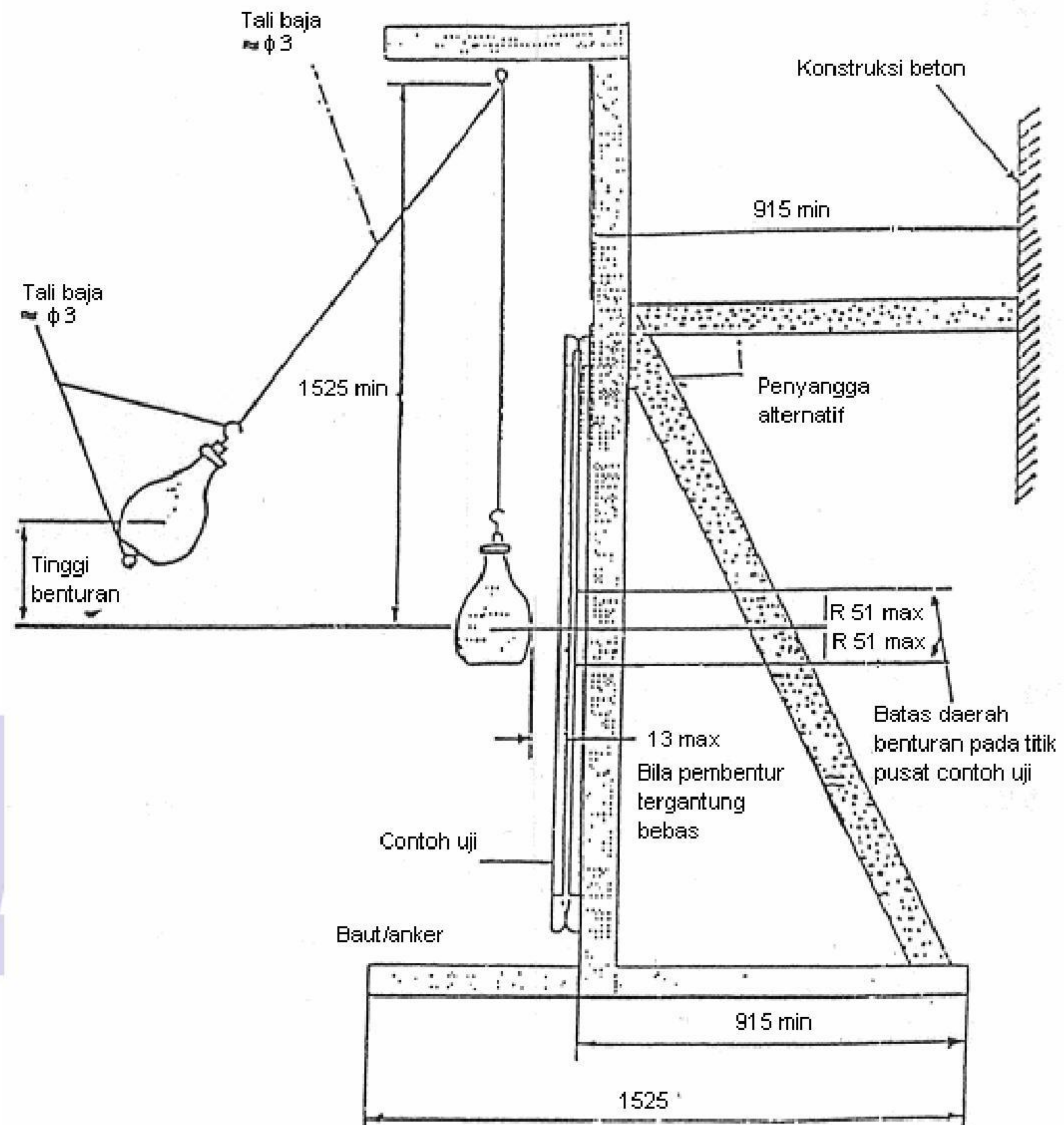
6.8.2 Cara kerja

- a) Tempatkan contoh uji pada bingkai, kemudian jepit dengan sub bingkai dan kencangkan. Periksa jarak antara diameter terbesar pembentur dalam keadaan tergantung bebas dan contoh uji maksimum 13 mm pada radius 51 mm dari titik pusat contoh uji (Gambar 6).
- b) Naikkan pembentur 30 cm (kenaikan diukur dari pusat diameter terbesar dengan garis horizontal), dan lepaskan pembentur dengan ayunan bebas hingga membentur contoh uji. Dan apabila contoh uji tidak pecah naikan ketinggian benturan sampai 75 cm dan kemudian 120 cm.
- c) Apabila contoh uji pecah pada ketinggian 30 cm, 75 cm atau 120 cm seperti tersebut di atas, kumpulkan 10 butir pecahan terbesar dalam waktu kurang dari 5 menit dan ditimbang. Bandingkan berat pecahan tersebut terhadap berat kaca dengan tebal yang sama seluas 65 cm^2 , berat jenis kaca yang digunakan $2,5 \text{ g/cm}^3$.

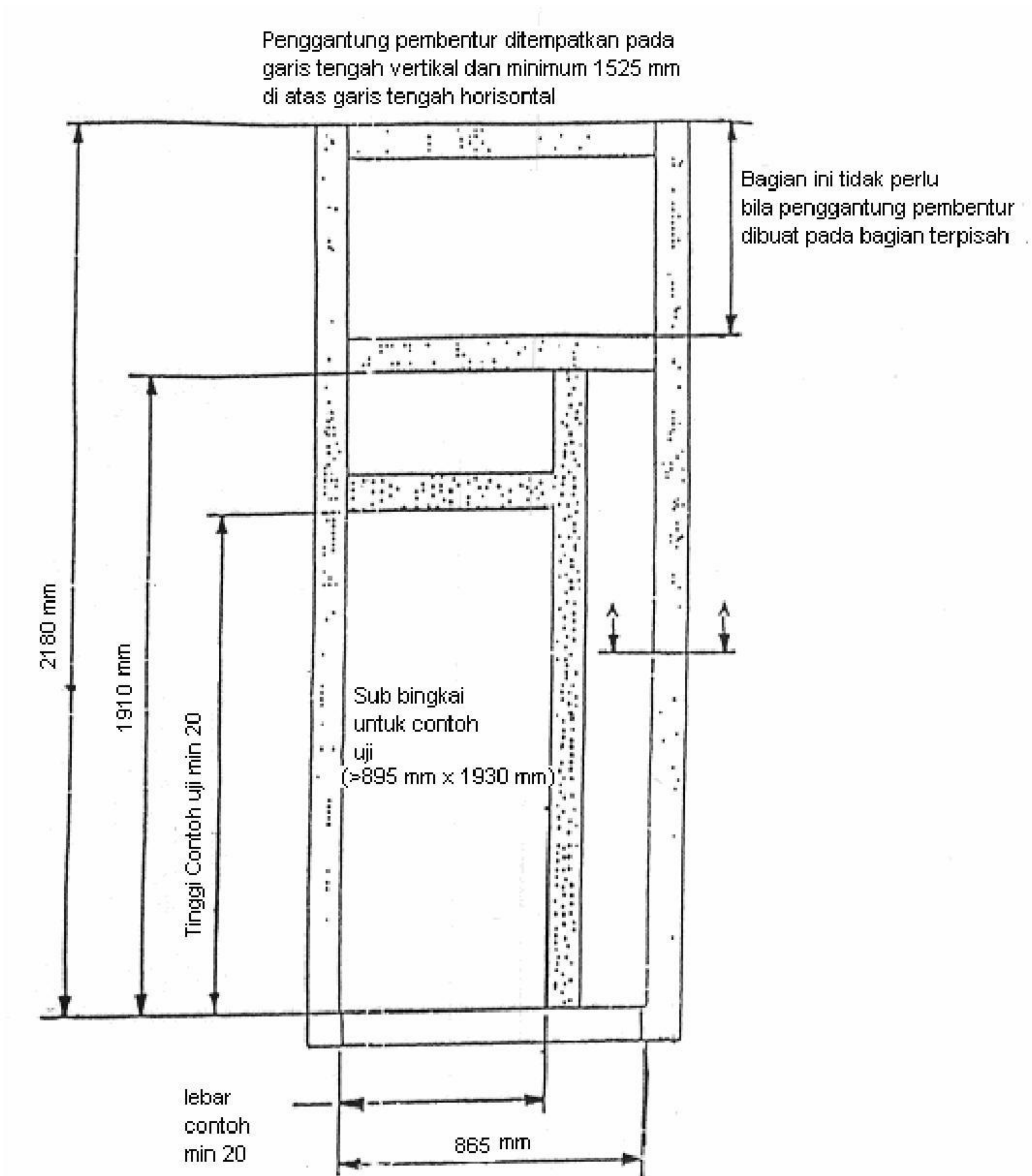


Gambar 5 Alat uji benturan, rangkaian keseluruhan

satuan dalam mm

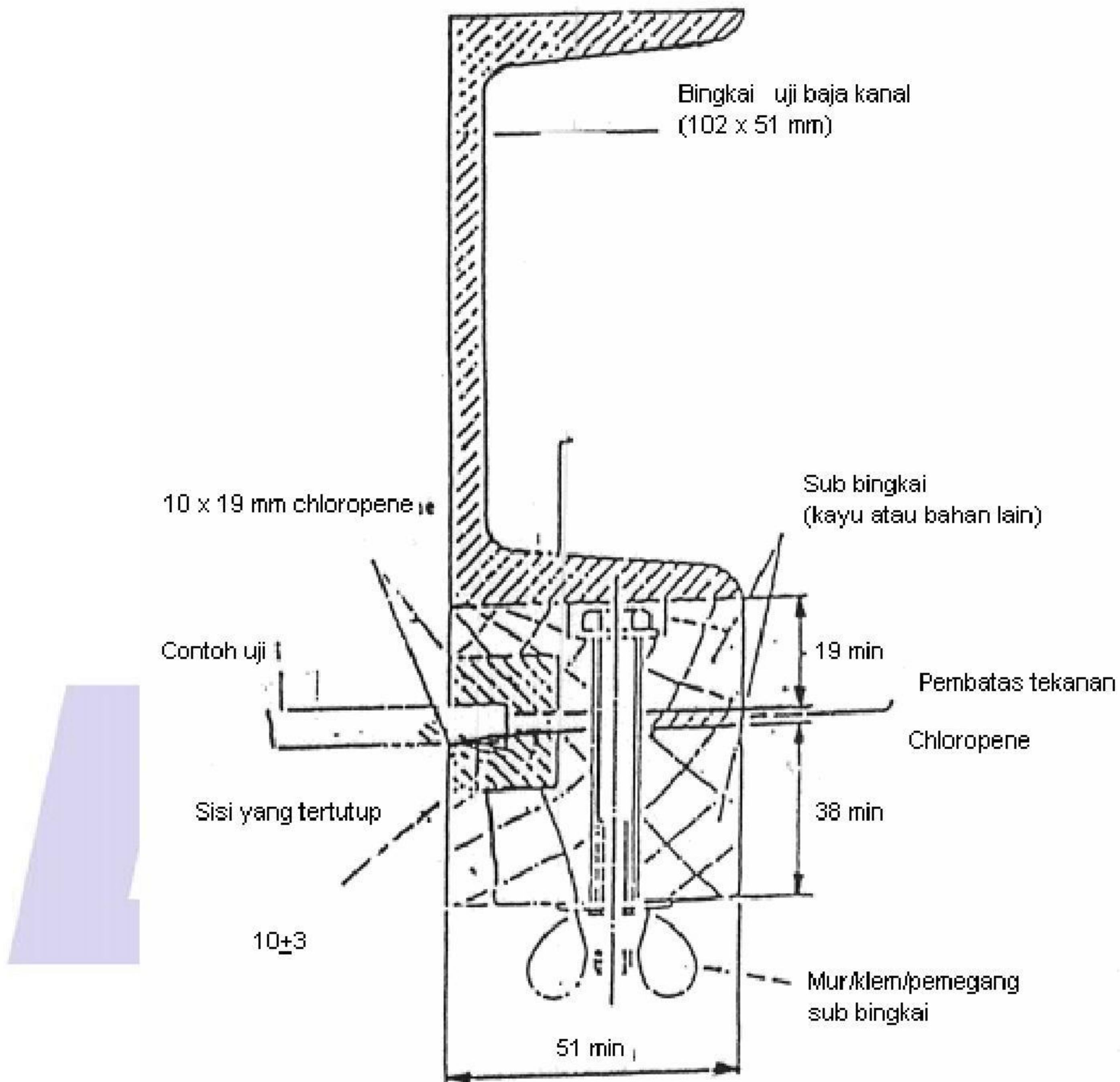


Gambar 6 Alat uji benturan tampak samping

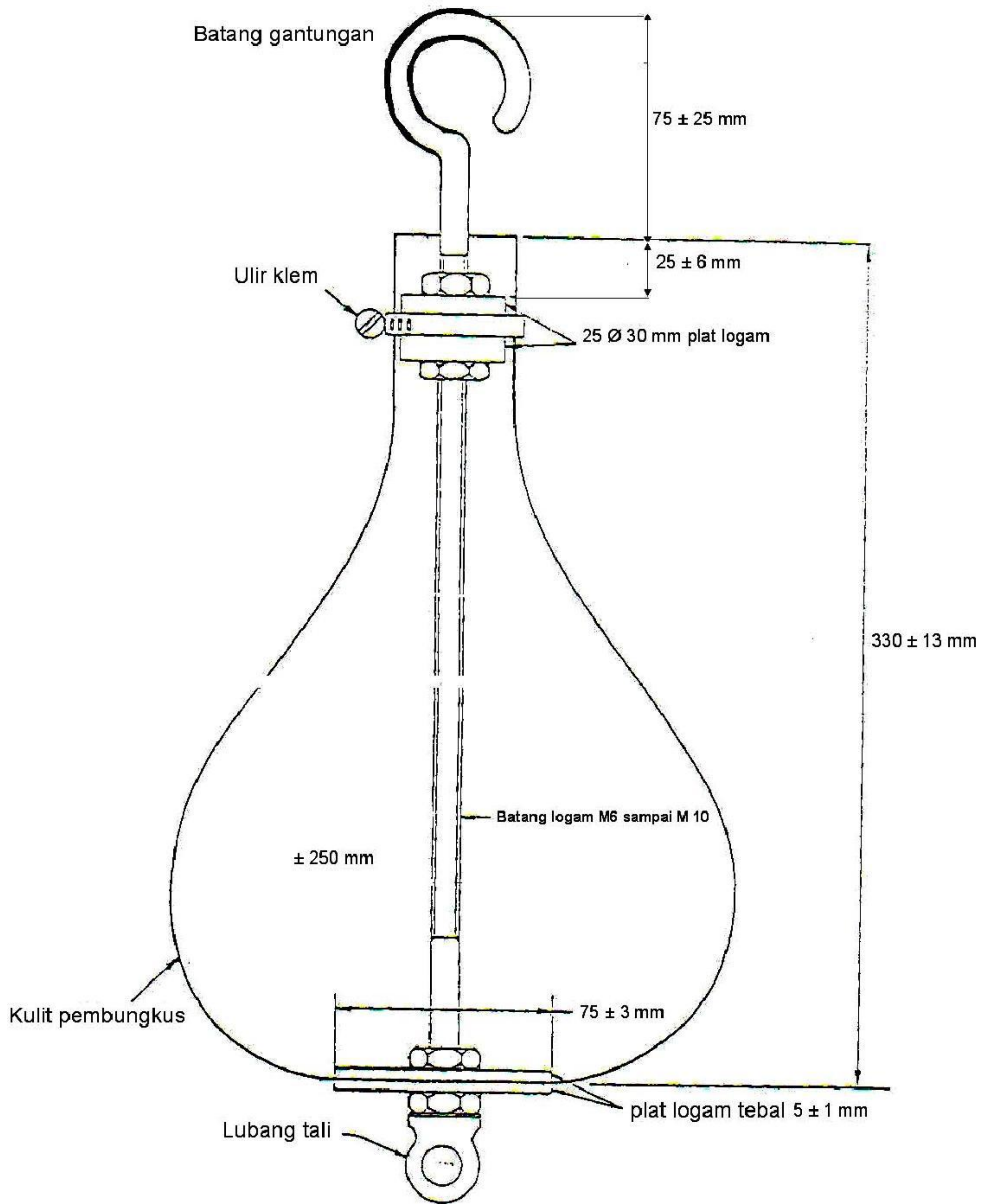


Gambar 7 Alat uji benturan tampak depan

Satuan dalam mm

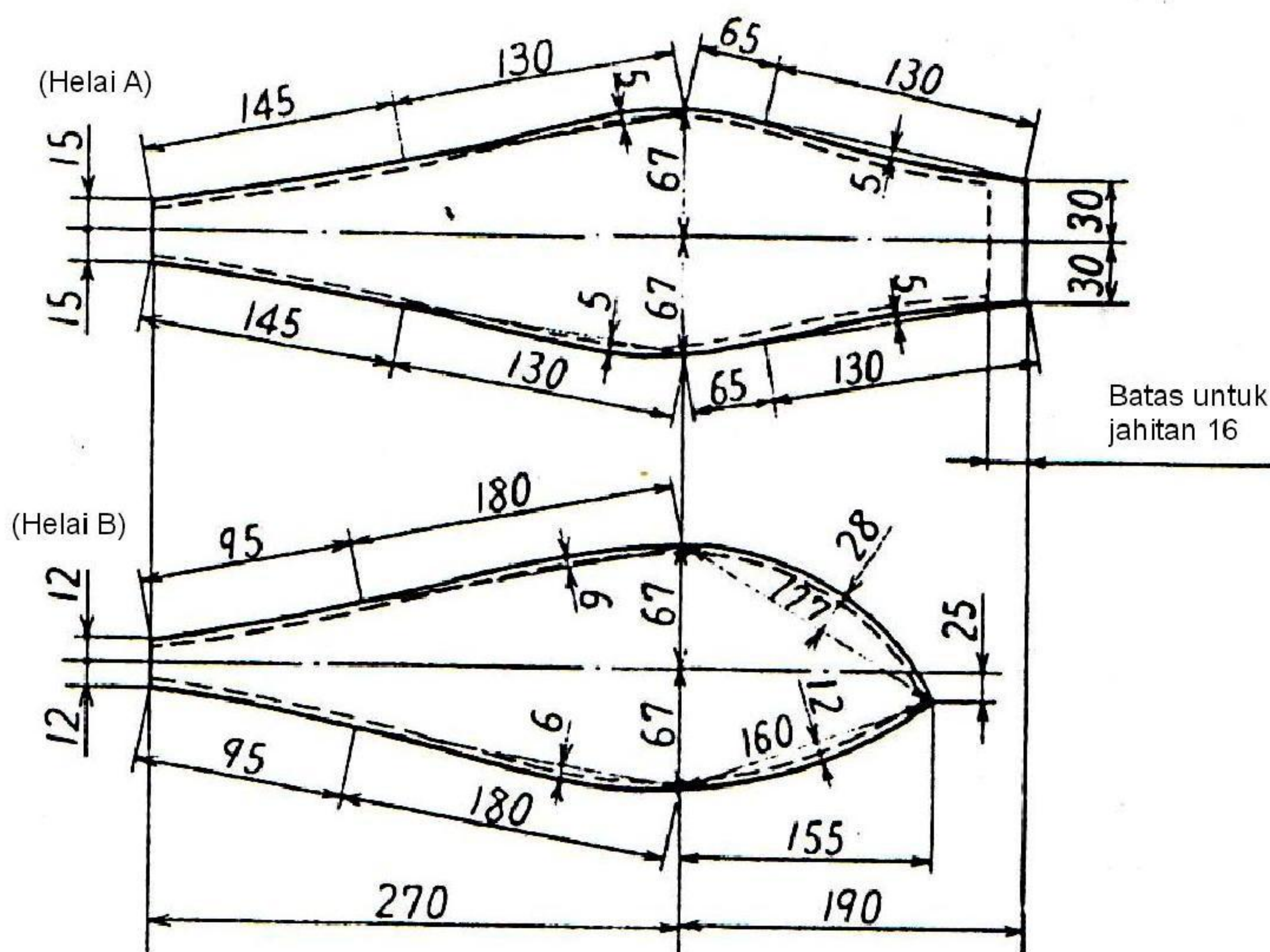


Gambar 8 Pemasangan dan pengencangan contoh uji, pada potongan A - A Gambar 5



Gambar 9 Pembentuk kantung tampak depan

Satuan : mm

**Keterangan:**

- A = 2 helai
B = 4 helai

Gambar 10 Bentuk dan ukuran potongan kulit untuk membuat kantung pembentur

6.9 Refleksi cahaya

- Contoh yang digunakan untuk pengujian refleksi cahaya merupakan produk sebenarnya dengan ukuran 100 mm x 50 mm.
- Pengujian refleksi cahaya dengan menggunakan alat spektrometer atau alat sejenis yang dapat digunakan untuk pengujian ini.
- Arahkan saklar ke posisi refleksi. Letakkan cermin standar kalibrasi menghadap sumber sinar dan tepatkan posisinya pada lubang yang dilalui sumber sinar.
- Atur tuas kalibrasi refleksi cahaya sehingga digital meter menunjukkan nilai refleksi cahaya dari cermin kalibrasi.
- Ganti posisi cermin kalibrasi dengan contoh uji, dan tempatkan sisi kaca yang ada lapisan reflektif di bagian bawah.
- Tekan tombol pengukuran dan catat prosen refleksi cahaya yang dihasilkan contoh uji.

6.10 Ketahanan lapisan terhadap abrasi

Pengujian dilakukan terhadap contoh kaca reflektif dengan ukuran 100 mm x 100 mm dan di bagian tengahnya terdapat lubang berdiameter 10 mm, yang diproduksi dengan keadaan sama seperti pada proses pembuatan kaca aslinya.

6.10.1 Peralatan

- Peralatan abrasi terdiri dari sebuah piringan yang dapat berputar secara horizontal dengan kecepatan ($70 \text{ rpm} \pm 5 \text{ rpm}$) dan sepasang roda abrasi yang dapat berputar
- Piringan harus dapat berputar dalam satu bidang dan beban seberat 250 gram diberikan kepada contoh uji oleh masing-masing roda abrasi.
- Roda abrasi dengan tebal lebih kurang 12,5 mm dan mempunyai garis tengah (45 mm - 50 mm) yang dibuat dari karet setengah keras yang dilekati bahan Al_2O_3 yang mempunyai ukuran butir 5 mikron (tipe CS 10 F). Pelekatan bahan sedemikian rupa sehingga tidak ada vibrasi atau penyimpangan sumbu.
- Alat penghalus permukaan (*refacer*) Alat ini digunakan untuk meratakan permukaan roda abrasi yang telah berubah atau aus setelah digunakan untuk abrasi.
- Alat penghisap debu (*abraser vacuum unit*) Alat ini digunakan untuk menghisap debu kaca pada proses abrasi.
- Alat uji refleksi (*Spectrophotometer*).

6.10.2 Cara Kerja

- a) Bersihkan contoh uji;
- b) Ukur refleksi cahaya keluar sebelum diabrasi sesuai dengan butir 6.9;
- c) Letakkan contoh uji pada piringan;
- d) Pasang 2 buah roda abrasi dan tambahkan beban pemberat 250 gram pada masing-masing roda abrasi;
- e) Letakkan roda abrasi pada contoh uji;
- f) Rangkaikan alat penghisap debu dan atur jarak antara lubang penghisap dan permukaan contoh uji 0,8 mm s/d 1,6 mm;
- g) Atur angka rotasi pada 1000 dan tingkat *vaccum* pada angka 50;
- h) Jalankan mesin dengan menekan tombol ON dan penekanan dapat dilepas apabila angka rotasi telah menunjukkan angka 2 atau lebih dan biarkan pengikisan berlangsung sampai 300 putaran, kemudian matikan mesin abrasi dan penghisap debu;
- i) Ambil contoh dan bersihkan;
- j) Ukur refleksi cahaya keluar dengan menggunakan alat spectrophotometer sesuai cara uji refleksi cahaya butir 6.9.

7 Persyaratan lulus uji

Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel dinyatakan lulus uji apabila semua contoh uji yang diambil berdasarkan butir 5, diuji sesuai butir 6 dan memenuhi seluruh persyaratan mutu butir 4.

Jumlah contoh, ukuran contoh dan persyaratan contoh yang diterima atau ditolak sesuai dengan Tabel 8 Syarat lulus uji

7.1 Sifat tampak

Tiga lembar kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel apabila diuji sesuai dengan butir 6.1 maka harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- a) Apabila seluruh kaca memenuhi persyaratan maka kaca dinyatakan lulus uji.
- b) Apabila hanya dua lembar yang memenuhi persyaratan lakukan pengujian terhadap tiga lembar contoh uji baru dan apabila seluruh kaca memenuhi persyaratan maka dinyatakan lulus uji.

7.2 Toleransi tebal

Tiga lembar kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel apabila diuji sesuai dengan butir 6.2 maka harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- a) Apabila seluruh kaca memenuhi persyaratan maka kaca dinyatakan lulus uji.
- b) Apabila hanya dua lembar yang memenuhi persyaratan lakukan pengujian terhadap tiga lembar contoh uji baru dan apabila seluruh kaca memenuhi persyaratan maka kaca dinyatakan lulus uji

7.3 Toleransi panjang dan lebar

Tiga lembar kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel apabila diuji sesuai dengan butir 6.3 maka harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- a) Apabila seluruh kaca memenuhi persyaratan maka kaca dinyatakan lulus uji.
- b) Apabila hanya dua lembar yang memenuhi persyaratan lakukan pengujian terhadap tiga lembar contoh uji baru dan apabila seluruh kaca memenuhi persyaratan maka dinyatakan lulus uji.

7.4 Pecahan

Lima lembar kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel apabila diuji sesuai dengan butir 6.4, kaca tersebut harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- a) Apabila seluruh atau 4 contoh uji memenuhi persyaratan pada Tabel 1, maka kaca dinyatakan lulus uji.
- b) Apabila hanya tiga yang memenuhi persyaratan, maka dilakukan pengujian terhadap tiga lembar contoh uji baru dan apabila seluruh kaca memenuhi persyaratan maka kaca dinyatakan lulus uji.
- c) Apabila hanya satu atau dua yang memenuhi persyaratan, contoh uji dinyatakan tidak lulus uji.

7.5 Kejut suhu

Tiga lembar kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel dengan ukuran 300 mm x 300 mm bila diuji sesuai dengan butir 6.5, kaca tersebut harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- a) Apabila seluruh kaca memenuhi persyaratan maka kaca dinyatakan lulus uji.
- b) Apabila hanya dua lembar yang memenuhi persyaratan lakukan pengujian terhadap tiga lembar contoh uji baru dan apabila seluruh kaca memenuhi persyaratan maka dinyatakan lulus uji.

7.6 Ketahanan benturan

Delapan lembar kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel dengan ukuran 610 mm x 610 mm bila diuji sesuai butir 6.6, kaca tersebut harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- a) Apabila seluruh contoh uji memenuhi persyaratan kaca dinyatakan lulus uji.
- b) Apabila 6 atau 7 contoh uji memenuhi persyaratan, dinyatakan lulus uji.
- c) Apabila hanya 5 lembar yang memenuhi persyaratan, maka dilakukan pengujian terhadap 8 lembar contoh uji baru dan bila seluruh kaca memenuhi persyaratan maka kaca dinyatakan lulus uji.
- d) Apabila hanya 4 atau kurang yang memenuhi persyaratan, kaca dinyatakan tidak lulus uji.

7.7 Kerataan

Tiga lembar kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel apabila diuji sesuai dengan butir 6.7 kaca tersebut harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- Apabila seluruh kaca memenuhi persyaratan maka kaca dinyatakan lulus uji.
- Apabila hanya dua lembar yang memenuhi persyaratan lakukan pengujian terhadap tiga lembar contoh uji baru dan bila seluruh kaca memenuhi persyaratan maka dinyatakan lulus uji.

7.8 Ketahanan terhadap benturan kantung pembentur

Lima lembar kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel apabila diuji sesuai dengan butir 6.8, kaca tersebut harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- a) Apabila seluruh atau 4 contoh uji memenuhi persyaratan pada Tabel 1, maka kaca dinyatakan lulus uji.
- b) Apabila hanya tiga yang memenuhi persyaratan, maka dilakukan pengujian terhadap lima lembar contoh uji baru dan apabila seluruh kaca memenuhi persyaratan maka kaca dinyatakan lulus uji.
- c) Apabila hanya satu atau dua yang memenuhi persyaratan, maka contoh uji dinyatakan tidak lulus uji.

7.9 Refleksi cahaya

Tiga lembar kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel apabila diuji sesuai dengan butir 6.9, kaca tersebut harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- a) Apabila seluruh kaca memenuhi persyaratan maka kaca dinyatakan lulus uji.
- b) Apabila hanya dua lembar yang memenuhi persyaratan lakukan pengujian terhadap tiga lembar contoh uji baru dan apabila seluruh kaca memenuhi persyaratan maka dinyatakan lulus uji.

7.10 Ketahanan lapisan reflektif terhadap abrasi

Tiga lembar kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel apabila diuji sesuai dengan butir 6.10 maka harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- a) Apabila seluruh kaca memenuhi persyaratan maka kaca dinyatakan lulus uji.
- b) Apabila hanya dua lembar yang memenuhi persyaratan lakukan pengujian terhadap tiga lembar contoh uji baru dan apabila seluruh kaca memenuhi persyaratan maka dinyatakan lulus uji.

Tabel 8 Syarat lulus uji

No	Syarat mutu	Jenis dan jumlah contoh uji	Syarat lulus uji
4.1	Sifat tampak	Kaca ukuran sebenarnya n = 3	Acc = 0 Re = 1, n = 3, Acc = 0
4.2	Toleransi tebal	Kaca sebenarnya n = 3	Acc = 0 Re = 1, n = 3, Acc = 0
4.3	Toleransi panjang dan lebar	Kaca sebenarnya n = 3	Acc = 0 Re = 1, n = 3, Acc = 0
4.4	Fragmentasi	Kaca sebenarnya n = 5	Acc = 1, Re = 2, n = 5, Acc = 0
4.5	Kejut suhu	Contoh uji ukuran 300 mm x 300 mm n = 3	Acc = 0 Re = 1, n = 3, Acc = 0
4.6	Ketahanan benturan	Contoh uji ukuran 300 mm x 300 mm n = 8	Acc = 2, Re = 3, n = 8, Acc = 0 Re ≥ 4 = tidak lulus uji
4.7	Kerataan	Kaca sebenarnya n = 3	Acc = 0 Re = 1, n = 3, Acc = 0
4.8	Ketahanan terhadap benturan kantung pembentur	Contoh uji ukuran 865 ± 3 mm x 1930 ± 3 mm, n = 5	Acc = 1, Re = 2, n = 5, Acc = 0
4.9	Refleksi cahaya	Contoh uji ukuran 100 mm x 50 mm n = 3	Acc = 0 Re = 1, n = 3, Acc = 0
4.10	Ketahanan lapisan refleksi terhadap abrasi	Contoh uji ukuran 100 mm x 100 mm, di bagian tengahnya terdapat lubang dengan diameter 10 mm n = 3	Acc = 0 Re = 1, n = 3, Acc = 0
CATATAN: Acc = 0, Re = 1, n = 3, Acc = 0, adalah :apabila di dalam pengujian tidak ada contoh yang gagal (0), maka diterima (Acc) dan apabila gagal 1 buah maka contoh ditolak (Re), maka diambil lagi contoh baru sebanyak 3 buah dan dapat diterima (Acc) apabila di dalam pengujian ini tidak ada contoh yang gagal (0).			

8 Penandaan

Pada produk dan kemasan produk dibubuhkan tanda produk kaca diperkeras, jenis kaca, simbol perusahaan yang permanen dan tebal kaca.

9 Pengemasan

Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel harus dikemas dalam peti atau palet yang kuat, dengan menggunakan bahan peredam getaran atau benturan yang baik dan disusun sedemikian rupa sehingga dapat dihindari adanya gesekan antara lembaran-lembaran kaca tersebut .

Lampiran A (normatif)

Pengambilan contoh

Tabel A.1 Pengambilan contoh secara ganda

Jumlah dalam kelompok yang dinilai	Contoh yang diambil	Jumlah contoh kumulatif	Tingkat mutu lulus dan batas-batas lulus/ditolak								Keterangan
			0,065		1		4		6,5		
			Lulus	Ditolak	Lulus	Ditolak	Lulus	Ditolak	Lulus	Ditolak	
2 s/d 8	I 2 II 2	2 4					+	+		⇑	Pergunakan angka lulus/ditolak yang pertama di bawah anak panah
9 s/d 15	I 3 II 3	3 6						⇑		⇓	
16 s/d 25	I 5 II 5	5 10						⇓		0 2 1 2	
26 s/d 50	I 8 II 8	8 16			+	+	0 2 1 2		3 3 4 4		
51 s/d 90	I 13 II 13	13 26				⇑	0 3 3 4		4 4 5 5		Pergunakan angka lulus/ditolak yang pertama di atas anak panah
91 s/d 150	I 20 II 20	20 40				⇓	1 4 4 5		2 5 6 7		
151 s/d 280	I 32 II 32	32 64			0 2 1 2		2 5 6 7		3 7 8 9		
281 s/d 500	I 50 II 50	50 100			0 3 3 4		3 7 8 9		5 9 12 13		
501 s/d 1.200	I 80 II 80	80 160			1 4 4 5		5 9 12 13		7 11 18 19		I. Contoh pertama II. Contoh kedua
1.201 s/d 3.200	I 125 II 125	125 250	+	+	2 5 6 7		7 11 18 19		11 26		Lulus = diterima Ditolak = tidak diterima
3.201 s/d 10.000	I 200 II 200	200 400		⇑	3 7 8 9		11 16 26 27				
10.001 s/d 35.000	I 315 II 315	315 630		⇓	5 9 12 13						
35.001 s/d 150.000	I 500 II 500	500 1000	0 2 1 2		7 11 18 19						
150.001 s/d 500.000	I 800 II 800	800 1600	0 3 3 4		11 16 26 27						+ Pergunakan pengambilan contoh cara tunggal
500.001 s/d keatas	I 1250 II 1250	1250 2500	1 4 4 5		⇑						

Bibliografi

ASTM C 1036-01, *Standard specification for flat glass.*

AS/NZS 2208 : 1996 , *Safety glazing materials in building.*

JIS R 3206 (1997), *Tempered glass.*

JIS R 3221 (1990), *Solar reflective glass.*













BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.or.id